

## Light metal piston for high power IC engine

**Publication number:** DE4431990

**Publication date:** 1996-03-14

**Inventor:** ISLER WOLFGANG DR (DE); KOLLOTZEK HELMUT (DE)

**Applicant:** MAHLE GMBH (DE)

**Classification:**

- international: **F02B23/06; F16J1/16; F02B3/06; F02B23/02; F16J1/10; F02B3/00; (IPC1-7): F02F3/00**

- european: F02B23/06Q; F16J1/16

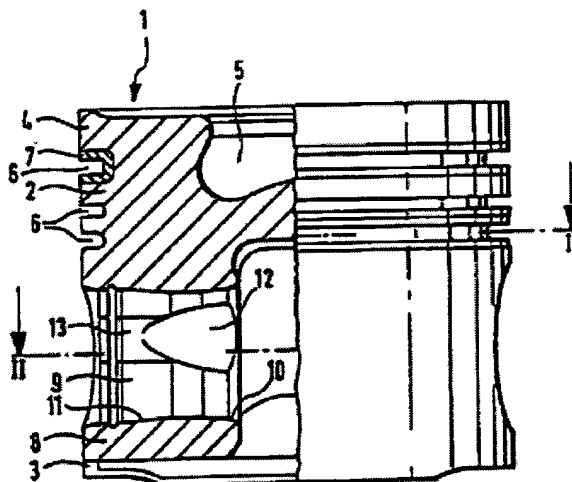
**Application number:** DE19944431990 19940908

**Priority number(s):** DE19944431990 19940908; DE19934327772 19930818

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE4431990

The piston has a crown with an non-reinforced combustion pocket (5), and can accept pressures on ignition, of greater than 120 bars. It has hubs (8) to accommodate a bolt for a connecting rod, and each hub has two inclined pockets (12) extending from its inner end. The inner end (10) of the hub may have a bell mouth which is shaped as a polygon, and the bore (9) of the hub may open outwards in the shape of a trumpet. The bore may also widen laterally in its outer region, with an angle of 5 to 10 minutes.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 31 990 A 1**

⑥ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 02 F 3/00**

⑳ Aktenzeichen: P 44 31 990.8  
㉔ Anmeldetag: 8. 9. 94  
㉕ Offenlegungstag: 14. 3. 96

DE 44 31 990 A 1

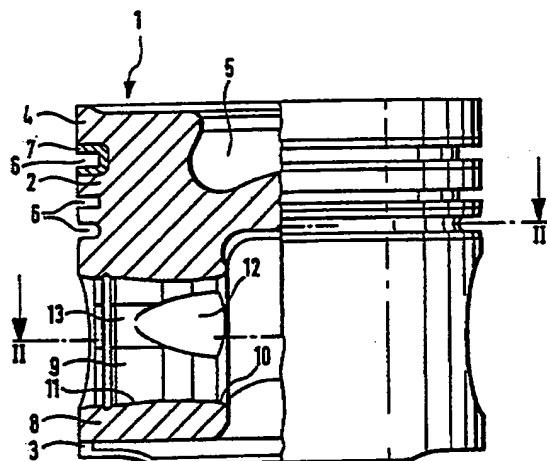
㉗ Anmelder:  
Mahle GmbH, 70376 Stuttgart, DE

㉙ Zusatz zu: P 43 27 772.1

㉚ Erfinder:  
Ißler, Wolfgang, Dr., 71409 Schwaikheim, DE;  
Kollotzek, Helmut, 73557 Mutlangen, DE

⑤4 Leichtmetallkolben für hochbelastete Verbrennungsmotoren

- ⑤7 Um bei einem Leichtmetallkolben für hochbelastete Verbrennungsmotoren mit Brennraummulde im Kolbenboden einerseits die Spannungen am Rand der Brennraummulde niedrig zu halten, ohne dabei andererseits die Spannungen in der Abstützung und Kolbenbolzennabe unnötig zu erhöhen, soll dieser in Kombination folgende Merkmale aufweisen:
- die Brennraummulde (5) im Kolbenboden (4) ist unbewehrt;
  - die Bohrung (9) jeder Kolbenbolzennabe (8) ist wenigstens in einem Teilbereich X der gesamten Nabenbohrungslänge an ihrem inneren Ende (10) zum inneren Ende hin aufgeweitet (bombiert);
  - die Bohrung (9) jeder Kolbenbolzennabe (8) ist als Formbohrung (11) ausgeführt, die sich wenigstens in einem Teilbereich Z von innen nach außen im wesentlichen konisch erweitert;
  - die Bohrung (9) jeder Kolbenbolzennabe (8) weist zwei von ihrem inneren Ende (10) ausgehende schräge Taschen (12) auf.



DE 44 31 990 A 1

Die Erfindung betrifft einen Leichtmetallkolben für hochbelastete Verbrennungsmotoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, der Gegenstand des Hauptpatentes... (Patentanmeldung P 43 27 772.1).

Die Hauptanmeldung geht von folgendem Stand der Technik aus. Bei aus der Praxis bekannten Leichtmetallkolben sind — um die mechanischen, durch den Zünddruck hervorgerufenen Belastungen aushalten zu können — verschiedene Vorkehrungen getroffen worden, um einerseits insbesondere die Durchbiegung des Kolbenbolzens, die zu Rissen in den Kolbenbolzennaben führen kann, zu verringern und andererseits die Brennraummulde gegen Anrisse zu schützen. Hierzu werden derartige Leichtmetallkolben beispielsweise mit Buchsen in den Bohrungen der Kolbenbolzennaben und die Brennraummulde mit einer zusätzlichen Bewehrung versehen.

Aus der DE-PS 36 09 019 ist zur Vermeidung von Nabenanrissen bekannt, in die Nabenbohrungen jeweils beidseitig taschenförmige Ausnehmungen vom inneren Ende der Nabenbohrungen her einzubringen, die sich über eine gewisse Länge in Nabenbohrungslängsrichtung erstrecken. Eine Verbindung zwischen diesen Ausnehmungen und dem kolbenaußenseitigen Ende der Nabenbohrung wird durch entsprechende Nuten in den Nabenbohrungen sichergestellt.

Vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, die Ausführung der Hauptanmeldung zu verbessern.

Gelöst wird dieses Problem mit einem Leichtmetallkolben mit den Merkmalen nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung ist anhand eines bevorzugten, in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Leichtmetallkolben in Seitenansicht teilweise im Schnitt

Fig. 2 eine Draufsicht im Schnitt II-II nach Fig. 1.

Ein Leichtmetallkolben 1 für einen Verbrennungsmotor, insbesondere hochbelasteter Dieselmotor für ein Kraftfahrzeug, besteht einstückig aus einem Kolbenkopf 2 und einem Kolbenschaft 3. In einem Kolbenboden 4 des Kolbenkopfes 2 sind eine unbewehrte Brennraummulde 5 sowie Ringnuten 6 eingeformt, wobei die oberste Ringnut 6 mit einem Ringträger 7 bewehrt ist. In den Kolbenschaft 3 sind die Kolbenbolzennaben 8 integriert, die zur Aufnahme eines Kolbenbolzens (nicht gezeichnet) Bohrungen 9 aufweisen. Jede Bohrung 9 ist an ihrem inneren Ende 10 in einem Teilbereich X zum inneren Ende hin aufgeweitet (bombiert), wobei die Krümmung dieser Aufweitung als Polygon ausgebildet sein kann. Der Übergang dieser Aufweitung in die Stirnfläche der Nabe erfolgt mit einem Radius von 3 mm, wobei die axiale Länge der Ausrundung in Kolbenbolzenlängsrichtung 1 mm bei einem Kolben mit einem Durchmesser von 80 mm beträgt. Außerdem ist die Bohrung 9 in einem Teilbereich Z als Formbohrung 11 ausgeführt, die sich in dem von außen nach innen verlaufenden, dem tragenden Bereich — der nach außen durch die Nut für den Sicherungsring des Kolbenbolzens begrenzt wird — entsprechenden Teilbereich Z von innen nach außen konisch aufweitet, z. B. trompetenförmig. Die Aufweitung (in der Zeichnung übertrieben groß

dargestellt) erfolgt unter einem Winkel Alpha von 5 Minuten. Die Aufweitung, die sich in einem Winkel von 2–10 Minuten bewegen soll, kann auch stufenförmig erfolgen, wobei die Aufweitung im weiter innen liegenden Teilbereich Z der Formbohrung 11 einen kleineren Winkel als im weiter außen liegenden Bereich der Formbohrung 11 aufweisen soll.

Zwischen der sich nach außen konisch aufweitenden Formbohrung 11 im Teilbereich Z und der am inneren Ende 10 im Teilbereich X der Bohrung vorgesehenen Aufweitung (Bombierung) weist die Bohrung 9 einen zylindrisch verlaufenden Bereich Y auf.

Weiterhin sind in die Bohrung 9 jeder Kolbenbolzen-nabe 8 zwei vom inneren Ende 10 der Bohrung 9 ausgehende schräge taschenförmige Ausnehmungen (Taschen 12) eingeformt, die bezüglich ihrer Höhenlage unsymmetrisch zur Kolbenbolzenlängsachse liegen, ihre größte Tiefe am inneren Ende 10 der Bohrung 9 aufweisen und nach etwa 2/3 der Länge der Bohrung 9 in die Oberfläche der Formbohrung 11 auslaufen. Eine Verbindung zwischen den schrägen Taschen 12 und dem kolbenaußenseitigen Ende der Bohrung 9 bildet jeweils eine in Kolbenbolzenlängsachse verlaufende Nut 13.

Mit einer derartigen Ausführung wird auf konstruktiv einfache Weise ein Leichtmetallkolben geschaffen, der insbesondere bezüglich Nabenfestigkeit eine Verbesserung gewährleistet.

#### Patentansprüche

1. Leichtmetallkolben für hochbelastete Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem den Kolbenboden mit Brennraummulde und die Ringnutenpartie aufnehmenden Kolbenkopf und einem Kolbenschaft mit integrierten Kolbenbolzennaben, der in Kombination folgende Merkmale aufweist:

- a) die Brennraummulde (5) im Kolbenboden (4) ist unbewehrt
- b) die Bohrung (9) jeder Kolbenbolzen-nabe (8) ist wenigstens in einem Teilbereich X der gesamten Nabenbohrungslänge an ihrem inneren Ende (10) zum inneren Ende hin aufgeweitet (bombiert)
- c) die Bohrung (9) jeder Kolbenbolzen-nabe (8) ist als Formbohrung (11) ausgeführt, die sich wenigstens in einem von außen nach innen verlaufenden, dem tragenden Bereich entsprechenden Teilbereich Z der gesamten Nabenbohrungslänge von innen nach außen im wesentlichen konisch erweitert
- d) die Bohrung (9) jeder Kolbenbolzen-nabe (8) weist mindestens eine von ihrem inneren Ende (10) ausgehende schräge Tasche (12) auf
- e) der bei der Verbrennung entstehende Zünddruck ist größer als 120 bar

nach dem Hauptpatent ... (Patentanmeldung P 43 27 772.1), dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Kolbenbolzen-nabe (8) zwei schräge Taschen (12) vorgesehen sind.

2. Leichtmetallkolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmung der Aufweitung im Teilbereich X am inneren Ende (10) als Polygon ausgebildet ist.

3. Leichtmetallkolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (9) der Kolbenbolzen-nabe (8) im Teilbereich Z von innen nach außen trompetenförmig aufgeweitet ist.

4. Leichtmetallkolben nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (9) der Kolbenbolzennabe (8) im Teilbereich Z eine Aufweitung mit einem Winkel Alpha von 2—10 Minuten aufweist.

5. Leichtmetallkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitung der Bohrung (9) der Kolbenbolzennabe (8) im Teilbereich Z stufenförmig erfolgt.

6. Leichtmetallkolben nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitung der Bohrung (9) der Kolbenbolzennabe (8) im Teilbereich Z innen einen kleineren Winkel als die weiter außen gelegene Aufweitung aufweist.

7. Leichtmetallkolben nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die im Teilbereich Z gelegene innere Aufweitung einen Winkel von 2—4 Minuten und die äußere Aufweitung einen Winkel von 5—10 Minuten aufweist.

8. Leichtmetallkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (9) zwischen der im wesentlichen sich konisch nach außen erweiternden Formbohrung (11) im Teilbereich Z und der an ihrem inneren Ende (10) im Teilbereich x vorgesehenen Aufweitung einen zylindrischen Bereich Y aufweist.

9. Leichtmetallkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Tiefe der schrägen Tasche (12) am inneren Ende (10) der Kolbenbolzennabe (8) liegt.

10. Leichtmetallkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schräge Tasche (12) unter einem Winkel von 2—5 Grad zu einer Ebene parallel zur Kolbenbolzenlängsachse eingeformt ist.

11. Leichtmetallkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schräge Tasche (12) bezüglich ihrer Höhenlage unsymmetrisch zur Kolbenbolzenlängsachse angeordnet ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

